

گزارش علمی کوتاه

اثر تنش‌های خشکی و شوری بر خصوصیات جوانه زنی گیاه دارویی (*Indigofera tinctoria*) نیل

فاطمه طاعتی^۱، هاجر طالبی^۲، محمدتقی عبادی^{۳*}، اصغر خوشنود یزدی^۴، علیرضا دادخواه^۵

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل؛

۲. دانشجوی کارشناسی علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی شیروان، دانشگاه فردوسی مشهد؛

۳. دانشجوی دکتری علوم باغبانی، گرایش فیزیولوژی و اصلاح گیاهان دارویی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس تهران؛

۴. استادیار گروه تکنولوژی تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی شیروان، دانشگاه فردوسی مشهد؛

۵. دانشیار گروه تکنولوژی تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی شیروان، دانشگاه فردوسی مشهد

تاریخ دریافت: ۹۱/۳/۱۰؛ تاریخ پذیرش: ۹۲/۰۷/۱۳

چکیده

گیاه دارویی نیل (*Indigofera tinctoria*) یکی از گیاهان دارویی خانواده بقولات است که گل‌های آن به دلیل تولید رنگ آبی و خواص التیام‌دهندگی زخم‌ها کاربرد گسترده‌ای در طب سنتی و صنایع آرایشی - بهداشتی دارند. با توجه به کاهش منابع آب و شور شدن زمین‌های زراعی، تحمل این گیاه به تنش شوری و خشکی در مرحله جوانه‌زنی مورد مطالعه قرار گرفت. به منظور بررسی اثر خشکی ناشی از پلی اتیلن گلیکول ۶۰۰۰ (در پنج سطح: صفر، ۲، ۴، ۶، ۸- بار) و همچنین شوری ناشی از کلرید سدیم (در شش سطح: صفر، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰ و ۵۰۰ میلی مولار) دو آزمایش مستقل اجرا گردید. نتایج نشان دهنده اثر معنی‌دار تیمارهای خشکی و شوری بر مولفه‌های جوانه‌زنی بود، به طوری که در هر دو آزمایش بیشترین درصد جوانه‌زنی مربوط به تیمارهای شاهد (به ترتیب ۹۰/۱ و ۹۰ درصد) و کمترین میزان مربوط به تیمار خشکی ۸- بار و شوری ۵۰۰ میلی مولار (به ترتیب ۱۷/۷ و ۷۲/۵ درصد) بود. با توجه به نتایج این پژوهش به نظر می‌رسد که این گیاه دارای مقاومت خوبی نسبت به تنش‌های خشکی و شوری در مرحله جوانه‌زنی باشد.

واژه‌های کلیدی: پلی اتیلن گلیکول، تنش‌های محیطی، کلرید سدیم، گیاه دارویی.

مقدمه

نام نیل معروف می‌باشد. این گیاه برای درمان و التیام زخم‌ها و جراحات کهنه مفید است و سرفه‌های شدید، درد سینه و یبوست را رفع می‌کند (Mirheidar, 2001). برخی از گیاهان دارویی با داشتن پتانسیل بالا برای کشت در اقلیم‌های تنش خیز می‌توانند جهت بهره‌وری بیشتر از سرزمین‌های کم بهره کشورمان مورد استفاده قرار گیرند (Omidbaigi, 2010). با توجه به کاهش منابع آب شیرین و شور شدن زمین‌های زراعی و این که سالیانه اراضی زراعی فراوانی در مناطق گرم و خشک کشور همچون

گیاه نیل یکی از مهمترین محصولات صادراتی ایران در بخش گیاهان دارویی و رنگی است که در منطقه جیرفت و کهنوج در استان کرمان بطور وسیع کشت می‌گردد، به طوری که بر اساس آمارنامه کشاورزی ایران در سال ۱۳۸۵، ۲۶۸۱ هکتار از اراضی کشور به کشت این گیاه اختصاص داده شده است (Ministry of Agriculture, 2006). *Indigofera* یک جنس بسیار بزرگ و شامل حدود ۲۵۰ گونه است که در مناطق گرم و نیمه گرم پراکنده‌اند و مهمترین گونه آن *Indigofera tinctoria* است که به

$$GP=100(NG/NT) \quad [2]$$

که در آن GP درصد جوانه زنی، NG تعداد بذرهای جوانه زده و NT تعداد کل بذرهای می باشد.

$$Rs = \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{D_i} \quad [3]$$

که در آن Rs سرعت جوانه زنی، S_i تعداد بذر جوانه زده در هر روز و D_i تعداد روز تا شمارش n ام می‌باشد. محاسبات آماری با نرم افزار MSTAT-C و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت. داده‌هایی که به صورت درصد بود قبل از آنالیز، نرمال سازی (Arc sin) گردید.

نتایج و بحث

تأثیر تنش خشکی بر جوانه زنی

درصد جوانه‌زنی: بر طبق نتایج آنالیز واریانس، بیشترین درصد جوانه‌زنی در تیمار شاهد (۹۰/۱ درصد) و کمترین میزان (۱۷/۷ درصد) به تیمار ۸- بار تعلق داشت.

سرعت جوانه‌زنی: در نتایج آنالیز واریانس، بیشترین کمترین میزان این صفت (به ترتیب ۲۴/۲ و ۰/۳ بذر در روز) در تیمار شاهد و ۸- بار مشاهده شد.

طول ریشه‌چه: با افزایش میزان تنش خشکی بطور معنی-داری از طول ریشه‌چه کاسته شد.

طول ساقه‌چه: در بررسی این صفت مشاهده شد که تیمارهای شاهد و ۲- بار با ۲۶ میلی‌متر طول ساقه‌چه دارای بیشترین میزان این صفت بود و کمترین میزان (۶ میلی‌متر) در تیمار ۸- بار بود (جدول ۱).

در این آزمایش با افزایش تنش خشکی، روند کاهش معنی-داری در درصد و سرعت جوانه‌زنی این گیاه مشاهده گردید که این چنین نتایجی در مورد گیاهانی همچون اسفرزه (*Plantago psyllium*) (Safarnejad et al., 2007) و بابونه (*Matricaria recutita*) (Ebadi et al., 2009) نیز مشاهده شده است. کاهش فرآیند جوانه‌زنی در اثر تنش خشکی می‌تواند به کاهش جذب آب توسط بذرهای ارتباط داشته باشد که باعث می‌شود فعالیت‌های متابولیکی جوانه-زنی در داخل بذر به آرامی صورت گیرد و در نتیجه، مدت زمان خروج ریشه‌چه از بذر افزایش و از این رو سرعت جوانه‌زنی نیز کاهش یابد (Marchner, 1995).

شهرستان جیرفت و کهنوج در استان کرمان مورد کاشت گیاه نیل قرار می‌گیرد، در این تحقیق تحمل این گیاه به تنش شوری و خشکی در مرحله جوانه‌زنی مورد مطالعه قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر تنش خشکی و تنش شوری بر فاکتورهای جوانه‌زنی بذر گیاه دارویی نیل، دو آزمایش مستقل بر پایه طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. بذور این گیاه از مزارع شهرستان جیرفت در استان کرمان تهیه شد. آزمایش اول اثر سطوح مختلف خشکی ناشی از پلی اتیلن گلیکول ۶۰۰۰ شامل (صفر (آب مقطر)، -۲، -۴، -۶، -۸ (بار) و آزمایش دوم اثر سطوح مختلف شوری ناشی از نمک کلرید سدیم خالص شامل (صفر (آب مقطر)، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰ و ۵۰۰ میلی مولار) بر درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه بود. میزان پلی اتیلن گلیکول مورد نیاز جهت ساخت محلول-های اسمزی از طریق معادله (۱) بدست آمد (Michel and Haufman, 1973):

$$S = (1.18 \times 10^{-2})C - (1.18 \times 10^{-4})C^2 + (2.67 \times 10^{-4})CT + (8.39 \times 10^{-7})C^2T \quad [1]$$

در این معادله C غلظت پلی اتیلن گلیکول ۶۰۰۰ بر حسب گرم در لیتر، T درجه حرارت بر حسب درجه سانتی‌گراد و S پتانسیل آب بر حسب بار است. در هر پتری‌دیش ۹ سانتی‌متری دارای کاغذ صافی استریل شده، ۷ میلی‌لیتر از محلول‌های تهیه شده اضافه گردید و در هر پتری‌دیش ۲۵ عدد بذر قرار داده شد. پتری‌دیش‌ها به مدت دو هفته در داخل ژرمیناتور با دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و رژیم نوری ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی قرار داده شدند. در طول مدت آزمایش تعداد بذور جوانه زده به طور روزانه شمارش و ثبت گردید. معیار جوانه‌زنی بذر، خروج ریشه‌چه به مقدار حداقل ۳ میلی‌متر بود. در پایان روز چهاردهم درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه اندازه‌گیری شد.

در طول مدت آزمایش تعداد بذور جوانه زده به طور روزانه شمارش و ثبت گردید. معیار جوانه‌زنی بذر، خروج ریشه‌چه به مقدار حداقل ۳ میلی‌متر بود. برای محاسبه درصد جوانه زنی از معادله (۲) و جهت تعیین سرعت جوانه‌زنی از معادله (۳) استفاده شد (Agrawal, 1999):

جدول ۱. مقایسه میانگین تأثیر سطوح مختلف خشکی بر مؤلفه های جوانه زنی گیاه دارویی نیل

Table 1. Mean comparison of the effects of different levels of drought stress on germination factors of Indigo

تیمارها Treatments	درصد جوانه زنی Germination percentage	سرعت جوانه زنی (بذر در روز) Germination rate (seed/day)	طول ریشه چه (میلیمتر) Radicle length (mm)	طول ساقه چه (میلیمتر) Plumule length (mm)
control	90.1 a	24.2 a	26 a	26.8 a
-2 bar	86.2 a	20.3 b	16 b	26.3 b
-4 bar	66.1 b	15.6 c	12.7 bc	23.7 b
-6 bar	41.6 c	2.3 d	9.5 c	12.3 c
-8 bar	17/7 d	0/3 d	3/3 d	6 d

میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک در هر ستون فاقد اختلاف آماری معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد می باشند.
Means followed by similar letters in each column are not significantly different at the 5% level of probability.

تأثیر شوری بر جوانه زنی

طول ریشه چه: کمترین و بیشترین مقدار طول ریشه چه ها به ترتیب در تیمار شاهد (۲۶/۷ میلی متر) و تیمار ۵۰۰ میلی مولار (۴/۶ میلی متر) می باشد.
طول ساقه چه: طول ساقه چه نیز مثل سایر صفات با افزایش میزان شوری کاهش معنی داری یافت، به طوری که بالاترین میزان این صفت (۲۶/۴ میلی متر) مربوط به تیمار شاهد و کمترین مقدار آن (۸/۷ میلی متر) مربوط به تیمار ۵۰۰ میلی مولار بود (جدول ۲).

درصد جوانه زنی: در بررسی این صفت بیشترین درصد جوانه زنی (۹۰ درصد) در تیمار شاهد و کمترین میزان (۷۲/۵۷ درصد) مربوط به تیمار ۵۰۰ میلی مولار نمک بود.
سرعت جوانه زنی: نتایج آنالیز واریانس نشان داد که سرعت جوانه زنی نیز با افزایش میزان شوری از تیمار شاهد (صفر میلی مولار) به تیمار ۵۰۰ میلی مولار، از ۲۴/۲ به ۷/۳ بذر در روز کاهش می یابد.

جدول ۲. مقایسه میانگین تأثیر سطوح مختلف شوری بر مولفه های جوانه زنی گیاه دارویی نیل

Table 2. Mean comparison of the effects of different levels of salinity stress on germination factors of Indigo

تیمارها Treatments	درصد جوانه زنی Germination percentage	سرعت جوانه زنی (بذر در روز) Germination rate (seed/day)	طول ریشه چه (میلیمتر) Radicle length (mm)	طول ساقه چه (میلیمتر) Plumule length (mm)
control	90 a	24.2 a	26.7 a	26.4 a
100 (mM)	86.2 ab	24.1 a	20.1 b	22.8 b
200 (mM)	86.2 ab	18.9 b	13.5 c	19.1 c
300 (mM)	80.7 ab	8.2 c	6.2 d	16 d
400 (mM)	86.2 ab	10.5 c	4.8 d	13.9 d
500 (mM)	72.57 b	7.3 c	4.6 d	8.7 e

میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک در هر ستون فاقد اختلاف آماری معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد می باشند.
Means followed by similar letters in each column are not significantly different at the 5% level of probability.

به طور کلی می‌توان بیان نمود که احتمالاً گیاه دارویی نیل در مرحله جوانه‌زنی دارای مقاومت خوبی به تنش شوری است و همچنین می‌تواند تنش خشکی را در این مرحله از زندگی بخوبی تحمل نماید، ولی برای توصیه کشت این گیاه در مناطق شور یا خشک نیاز به مطالعات مزرعه‌ای و بررسی فاکتورهای رشدی، میزان عملکرد و مواد موثره می‌باشد

اثر منفی شوری بر جوانه‌زنی می‌تواند نتیجه کاهش پتانسیل اسمزی محیط ریشه، سمیت ویژه یونی و کمبود یون‌های غذایی باشد (Nabizade Marvdast et al., 2003). کاهش خصوصیات جوانه‌زنی بستگی به غلظت نمک دارد، هر چه غلظت نمک بیشتر باشد کاهش این صفات محسوس‌تر است (Shannon and Grieve, 1999).

منابع

- Agrawal, R.L., 1991. Seed Technology. Oxford & IBH Publishing. 658p.
- Ebadi, M.T., Azizi, M., Farzaneh, A., 2009. Effect of salt stress on germination factors of four cultivars of chamomile (*Matricaria recutita* L). Environmental Stresses in Agricultural Sciences. 2(1), 93-98. [In Persian with English Summary].
- Marchner, H., 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press. 889p.
- Michel, B.E., Kaufman, M.R., 1973. The osmotic potential of polyethylene glycol 6000. Plant Physiology. 51, 914-916.
- Ministry of Agriculture., 2006. Statistics of Iranian agriculture. Ministry of Agriculture, Department of Planning and Budget, Office of Statistics. 279p. [In Persian]
- Mirheidar, H., 2001. Recognition of Plants. Nashr Farhang Islami., Tehran. 532p. [In Persian].
- Nabizade Marvdast, M.R., Kafi, M., Rashed Mohassel, M.H., 2003. Effects of salinity on growth, yield, elemental concentration and essential oil percent of cumin (*Cuminum cyminum*). Iranian Journal of Field Crop Research. 1(1), 53-60. [In Persian with English Summary].
- Omidbaigi, R., 2010. Approaches to the Production and Processing of Medicinal Plants. Behnashr Publications., Mashhad. 423p. [In Persian]
- Safarnejad, A., Salami, M.R., Hamidi, H., 2007. Morphological characterization of medicinal plants (*Plantago ovata*, *Plantago psyllium*) in response to salt stress. Pajouhesh & Sazandegi. 75, 152-160. [In Persian with English Summary]
- Shannon, M.C., Grieve, C.M., 1999. Tolerance of regrettable crop to salinity. Scientia Horticulturae. 78, 5-8.